

TURN PREVENTIVE DEVICE FOR OPERATION OF FEMUR AND HUMERUS FRACTURE

Publication number: JP10057398

Publication date: 1998-03-03

Inventor: MONMA MITSURU; TAKEISHI HIROYUKI; HIRAIZUMI YUTAKA

Applicant: MONMA MITSURU

Classification:

- international: **A61B17/58; A61B17/72; A61B17/00; A61B17/58; A61B17/68; A61B17/00; (IPC1-7): A61B17/58**

- european: A61B17/72G

Application number: JP19960215769 19960815

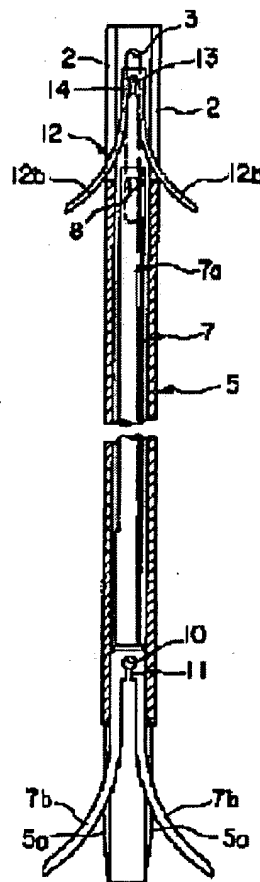
Priority number(s): JP19960215769 19960815

Report a data error here

Abstract of JP10057398

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a turn preventive device easier and steadier to operate for the operation of fracture in a crural distal bone in which a turning resistance of distal bone to proximal bone is much more stable than that of the fracture part.

SOLUTION: A hollow cylindrical cylinder nail 5 is inserted into the hollow inside of a tibia having fracture through a fracture part B by incising the knee. Into the hollow inside of the cylinder nail 5 is put sliding an anchor nail 7 made of shape-memory alloy such as Ti-Ni alloy having two legs 7b parallel to a nail body 7a. The legs 7b are put adjacent to the inside of a pair of openings 5a of the cylinder nail 5. The anchor nail 7 being warmed up by body heat or by warm water after putting in, accordingly the parallel legs 7b change their shape to outward V letter shape and bite into the inside of tibia cortex. Into the proximal end of the cylinder nail 5 is put a proximal anchor 12 made of shape-memory alloy, which also changes its shape and bites into the inside of tibia cortex. By this, the fractured part is simply and steadily kept free from turning.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-57398

(43) 公開日 平成10年(1998) 3月3日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
A 6 1 B 17/58	3 1 0		A 6 1 B 17/58	3 1 0

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平8-215769

(22) 出願日 平成8年(1996) 8月15日

(71) 出願人 594164863

門馬 満

東京都北区中十条3-34-10

(72) 発明者 門馬 満

東京都北区中十条3-34-10

(72) 発明者 武石 洋 征

千葉県千葉市花見川区柏井町1525-91

(72) 発明者 平 泉 裕

東京都大田区上池台1-30-7

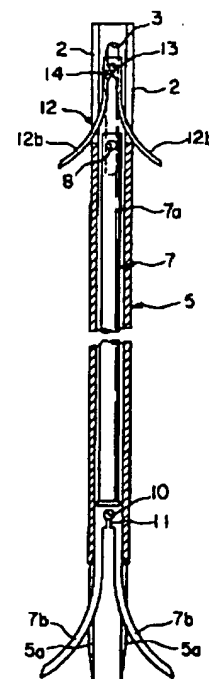
(74) 代理人 弁理士 佐藤 一雄 (外3名)

(54) 【発明の名称】 大腿、上腕等の骨折に対する手術用回旋防止具

(57) 【要約】

【課題】 操作が簡単、確実で、骨折部位より近位の骨に対する遠位の骨の回旋抵抗が安定している下腿遠位骨折に対する手術用回旋防止具を得ること。

【解決手段】 骨折部位Bをもつ脛骨Sの内部に、膝を切開することによって中空円筒状のシリンダ釘5が骨折部位Bを通して挿入される。このシリンダ釘5の中空内部には、主体7aと2本の平行な脚7bを有し形状記憶合金、例えばTi-Ni合金で構成されたアンカー釘7がスライド状態で挿入される。脚7bはシリンダ釘5の1対の開口5aの内側に隣接する位置をとる。アンカー釘7は挿入後、体温または温水で温められ、これによって平行な脚7bは外側へV字形に変形して、脛骨骨皮質内側に食い込む。シリンダ釘5の近位端には、形状記憶合金製の近位アンカー12が挿入され、同様にV字形に変形して脛骨骨皮質内側に食い込む。これによって、簡単確実に骨折部位の回旋防止を行うことができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】骨折した骨の中空内部に、骨折部を通してその近位から遠位にわたって挿入される中空円筒状のシリンドラ釘であって、その遠位の端部に開口が形成されているシリンドラ釘と、

このシリンドラ釘の中空内部にその近位端から挿入され、かつ先端部がシリンドラ釘の前記開口を通りシリンドラ釘の斜め外部に突出して骨皮質内側に打込まれる細長いアンカー釘と、

からなる腿、腕等の骨折に対する手術用回旋防止具において、

前記アンカー釘が、マルテンサイト変態温度以下ではシリンドラ釘内に挿通可能な形状をもち、マルテンサイト変態温度を超えると先端部がシリンドラ釘の前記開口を通して斜め外部に突出するように形状記憶処理を施された形状記憶合金により構成されていることを特徴とする手術用回旋防止具。

【請求項2】前記シリンドラ釘の遠位端部開口が、直径方向に対向する位置でシリンドラ釘の長軸方向に形成した1対のスロットからなり、前記アンカー釘の先端部は、1対の脚を有し、これらの脚はマルテンサイト変態温度以下では互いに平行で直線状をなし、マルテンサイト変態温度を超えると前記スロットを通してV字状に開くように形状記憶処理を施されていることを特徴とする請求項1記載の手術用回旋防止具。

【請求項3】前記アンカー釘の少なくとも先端部が形状記憶合金からなり、この形状記憶合金はTi-Ni合金であることを特徴とする請求項1または2記載の手術用回旋防止具。

【請求項4】前記シリンドラ釘の近位端で、シリンドラ釘を経て骨皮質内側に打ち込まれる近位アンカーが設けられていることを特徴とする請求項1、2または3項記載の手術用回旋防止具。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、腿、腕等の骨折、特に下腿遠位骨折に対する手術用回旋防止具に係り、特に脛骨が骨折した際に、その骨折部より近位の骨部分に対して遠位の骨部分が回旋することを防止しつつ両骨部分を固定するための手術用回旋防止具に関する。

【0002】

【従来の技術】下腿遠位骨折、特に脛骨遠位1/3骨折（脛骨の先端からほぼ1/3部分の骨折）は最も起き易い骨折であり、このような骨折が起きた場合には、脛骨の内腔に中空円筒状シリンドラ釘を膝の部位から遠位へ向かって骨折部位を通して挿入し、骨折部位より遠位にある骨部分に、シリンドラ釘を貫通して脛骨の横断方向にねじを打込んで、骨折部位より近位の骨と遠位の骨を固定することが行われている。

【0003】以上に述べた公知の方法は、骨折部位より

近位の骨と遠位の骨を固定するためには有効であるが、皮切を加える必要があるとともに、横断方向へのねじの打込みをレントゲン線による透過像を観察しながら行う関係上レントゲン線被曝量が多くなり、しかも技術的に簡単ではないという問題がある。

【0004】

【課題を解決するための手段】この目的を解決するために、特開平8-103453号公報に開示されている手術用回旋防止具が提案されている。この公知技術によれば、骨折した脛骨の中空内部に、骨折部を通してその近位から遠位にわたって挿入される中空円筒状のシリンドラ釘の遠位の端部が円錐形に形成され、この円錐形部に直径方向に対向して開口が形成され、シリンドラ釘の中空内部にアンカー部材としての2本のキルシュナ鋼線がその近位端から挿入され、キルシュナ鋼線の湾曲した先端がシリンドラ釘の前記開口の各々に案内されてそれを通過してシリンドラ釘の斜め外部に突出して脛骨骨皮質内側に打込まれる。

【0005】より具体的に述べると、骨折部の手術に際し、膝の部位を切開して脛骨の内腔にその近位から遠位に向けてシリンドラ釘を挿入し、次いで再び膝の部位から2本のキルシュナ鋼線をシリンドラ釘の内腔に挿入する。キルシュナ鋼線は一本ずつ挿入されるが、その際、各キルシュナ鋼線はその湾曲先端部の湾曲方向がシリンドラ釘の内面の方に向くようにしておく。その挿入が進むにつれ、各キルシュナ鋼線の先端部はその尖端がシリンドラ釘の内面に押付けられつつ滑り、先端の円錐形部の開口に達すると、押付けの弾力により先端部はその尖端が開口から外部へ突出する。この突出動作は、円錐形部の内面がテーパー面になっていることにより起り易くなる。そして、各キルシュナ鋼線が最も前進させられた状態では、両キルシュナ鋼線はその近位端の屈曲部がシリンドラ釘の近位端の凹部に引掛けられて保持され、さらにキルシュナ鋼線の先端部は開口から十分突出して骨皮質内側に打込まれてそれに固定される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】以上に述べた公知の手術用回旋防止具においては、それを上述のようにして患部に装着する際に、先端に湾曲部を有する2本のキルシュナ鋼線を、その先端部がシリンドラ釘の中空内壁の方に向くように向きを定めただけでシリンドラ釘の内部へ挿入していかなければ、キルシュナ鋼線先端部を最終的にシリンドラ釘の遠位端の開口から突出させることができず、しかもキルシュナ鋼線はそれを弾力に抗してある程度変形させた状態でシリンドラ釘の中空内部を遠位側へ押し進めていかなければならない。したがって、この作業は簡単ではなく熟練を要し、かつ時間がかかる。

【0007】また、この公知の手術用回旋防止具では、その両端間にかかる回転モーメントが小さい間は、それにより生起する両端間の回転の角度の増加は比較的小さ

3

くしかも比例的である。しかし、回転モーメントがある値を越えると、比例曲線の傾斜が急になり、回旋角度が急増するという問題がある。これは、回転モーメントと回旋角度の比例関係が良くないことを意味する。手術用回旋防止具には、良好な回転モーメントと回旋角度の比例関係が要求されるので、この点改良の余地がある。さらに、上記の公知の手術用回旋防止具では、シリンダ釘の内部にキルシュナ鋼線を緩く挿入してあるので、キルシュナ鋼線はシリンダ釘内部で動く可能性がある。

【0008】本発明は上述の問題を解決するためになされたもので、その目的は、患部に施すのが簡単かつ確実に、短時間で回旋防止手術を行うことができ、しかも回転モーメントと回旋角度の比例関係が良く、またシリンダ釘内部のアンカー釘の保持が安定している、腿、腕等の骨折に対する手術用回旋防止具を得ることにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、上記目的は、骨折した骨の中空内部に、骨折部を通してその近位から遠位にわたって挿入される中空円筒状のシリンダ釘であって、その遠位の端部に開口が形成されているシリンダ釘と、このシリンダ釘の中空内部にその近位端から挿入され、かつ先端部がシリンダ釘の前記開口を通りシリンダ釘の斜め外部に突出して骨皮質内側に打込まれるアンカー釘とからなる腿、腕等の骨折に対する手術用回旋防止具において、前記アンカー釘が、マルテンサイト変態温度以下ではシリンダ釘内に挿通可能な形状をもち、マルテンサイト変態温度を超えると先端部がシリンダ釘の前記開口を通して斜め外部に突出するように形状記憶処理を施された形状記憶合金により構成されている手術用回旋防止具によって達成される。

【0010】前記シリンダ釘の遠位端部開口は、直径方向に対向する位置でシリンダ釘の長軸方向に形成した1対のスロットとし、前記アンカー釘の先端部は、1対の脚により構成し、これらの脚はマルテンサイト変態温度以下では互いに平行で直線状をなし、マルテンサイト変態温度を超えると前記スロットを通してV字状に開くように形状記憶処理を施したものとすることができる。

【0011】また、前記アンカー釘の少なくとも先端部を形状記憶合金とし、この形状記憶合金をTi-Ni合金で構成することができる。

【0012】さらにまた、前記シリンダ釘の近位端に、シリンダ釘を経て骨皮質内側に打ち込まれる近位アンカーを設けることができる。

【0013】

【発明の実施の形態】次に、図面を参照して本発明の実施の形態につき説明する。図1において、脛骨は符号Sにより示し、脛骨Sは下腿遠位はぼ1/3の箇所に骨折部位Bがあるものとして示してある。そして、前述の公知例の場合と同様に、シリンダ釘5は図において上位にある膝の部位を切開することによって、脛骨Sの近位端

4

(人体に近い端)から遠位(人体から遠い側)へ向かってその内腔に挿入されている。

【0014】図2および図3に示すように、腿、腕等、特に下腿遠位の骨折に対する手術用回旋防止具の一部材をなすシリンダ釘5は例えばTi-Ni合金製で中空円筒状をなし、その近位端すなわち基端には、一対の直径方向に対向する凹部2が形成されている。凹部2は長軸方向のスロットの形状をなしている。また、シリンダ釘5の近位端には、同様に長軸方向に長い開口3が直径方向に対向して設けられている。開口3は凹部2とは異なり、シリンダ釘5の近位端で開放されていない。シリンダ釘5は図1から分かるように脛骨の長さより僅かに短く、その遠位端すなわち先端部は符号4で示すように円錐面に形成されていて、先端へ行くほど細くなっている。そして、この円錐形部4を含む遠位端部には、直径方向に対向して1対の開口5a、5aが形成されている。これらの開口5a、5aはシリンダ釘5の長軸方向のスロットの形状をなしている。図2から明らかなように、開口5a、5aは前記凹部2と長軸方向に関して一線上の位置にある。

【0015】この手術用回旋防止具は、さらに、図4および図5に示すアンカー釘7を備えている。アンカー釘7は円柱状ロッド材の主体7aを有し、その近位端には小孔8が形成されている。小孔8のある部分は偏平な形状にしておくのが望ましい。主体7aの遠位端からは1対の平行な脚7bが遠位側へ向かって一体的に突出している。脚7bの基端は互いに一体をなしており、また1対の脚7b、7bによって構成される横断面形状は、前記シリンダ釘5の内部空間にスライド可能に嵌まり得る形状になっている。1対の脚7b、7bの先端の外側面9はテーパ面となっており、これによって脚7b、7bの先端は鋭い形状となっている。アンカー釘7の長さは後述するところから分かるように、シリンダ釘5の長さより少し短くなっている。また、1対の脚7b、7bの基端部には小孔10が形成され、この小孔10はスリット11を介して脚7b、7b間の空間に通じている。小孔10とスリット11は後述のように応力の分散のために設けられている。

【0016】本発明によれば、アンカー釘7は全体的に形状記憶合金により形成されている。好適な形状記憶合金はTi-Ni合金である。このTi-Ni合金は、マルテンサイト変態温度が例えば人体温度近くになるように溶体化処理と形状記憶処理を施してある。そして、前記脚7b、7bは、人体温度以上の温度、例えば35℃以上の温度では図4に示す平行状態から図6に示すV字形状に開くようになっている。

【0017】図7から図9は、本発明の手術用回旋防止具に用いる近位アンカー12を示す。この近位アンカー12は、基部12aと1対の平行な脚12b、12bとから一体的に形成されており、基部12aには小孔13

とスリット14が形成されている。小孔13とスリット14も後述のように応力の集中を防ぐためのものである。この近位アンカー12も前記アンカー釘7と同様に形状記憶合金、例えばTi-Ni合金により形成することができる。そして、図7に示すように脚12b、12bが平行状態にある近位アンカー12をマルテンサイト変態温度を超える温度、例えば35℃以上の温度にすると、図9に示すように脚12b、12bがV字形状に開くようになっている。

【0018】次に、以上に述べた本発明の手術用回旋防止具を用いた手術方法について説明する。まず、骨折部の手術に際し、下腿遠位の骨折の場合には、膝の部位を切開して脛骨Sの内腔にその近位から遠位に向けてシリンドラ釘5を図1に実線で示すように挿入する。これによって、シリンドラ釘5は図1に示すように脛骨Sの骨折部位Bの近位側から遠位側にわたって位置することになる。シリンドラ釘5が図1の位置を占めたところで、同じ膝の部位からアンカー釘7をシリンドラ釘5の内腔に挿入する。アンカー釘7は、それをシリンドラ釘5の内腔に挿入する前に、低温水、例えば0℃の水に浸漬して脚7b、7bが平行状態になるようにしておく。また、アンカー釘7の脚7b、7bは、円周方向に関してシリンドラ釘5の前記凹部2、2の位置にそれぞれ合致するようにしておく。したがって、アンカー釘7をシリンドラ釘5の内腔に近位端から遠位側へ向かって挿入する途中の状態は図10に示すようになる。この状態では、アンカー釘7の主体7aとシリンドラ釘5の内周壁との間には隙間が生じ、また脚7b、7bの外周面はシリンドラ釘5の内周壁に接してそれにより案内される。図10の状態からアンカー釘7をさらに押し進めると、脚7b、7bは、シリンドラ釘5の遠位端の開口5a、5aの内側に隣接するようになる。

【0019】この状態で、シリンドラ釘5に対して、膝の部位から人体温度以上の温水、例えば36～38℃の温水を循環させる。これによって、アンカー釘7の脚7b、7bは4～5秒でV字状に開いて図11に示すように外側へ変形する。なお、温水を循環させなくても、人体温度によって脚7b、7bをV字状に外側へ変形させることは可能である。そして、この変形によって、脚7b、7bの先端は骨折部位Bより遠位の脛骨部分に食込んで固定される。その状態は図1に仮想線により示す通りである。

【0020】次に、図7ないし図9に示した近位アンカー12を図11に示すように施す。すなわち、図7および図8に示すように開いていない状態の近位アンカー12を、その脚12b、12bがシリンドラ釘5の前記凹部2、2の位置にそれぞれ合うようにして膝の部位からシリンドラ釘5の近位端に挿入する。これにより、近位アンカー12は前記温水または人体の熱による作用を受け、その脚12b、12bは、図11に示すようにV字

形に開き、凹部2、2を通過して外側に変形突出して、脛骨Sの骨折部位Bの近位側に食い込む。

【0021】このようにして、シリンドラ釘5の骨折部Bに関して遠位の開口5a、5aを通過して、シリンドラ釘5に拘束された脚7b、7bが脛骨Sに食い込み、またシリンドラ釘5の骨折部Bに関して近位の凹部2、2を通過して、シリンドラ釘5に拘束された脚12b、12bが脛骨Sに食い込むので、骨折部Bに関して近位の脛骨Sの部分と、骨折部Bに関して遠位の脛骨Sの部分とは、シリンドラ釘5を介して互いに回転が阻止される。

【0022】このように、アンカー釘7を、シリンドラ釘5の中空内部に挿入し易い曲りのない形状にしておいてから、シリンドラ釘5の中空内部に挿入し、ついで人体温度に露呈することによってアンカー釘7の脚7b、7bを自動的に開かせることができる。そして、これにより、脚7b、7bをシリンドラ釘5の遠位端から斜め外側に自然に突出させて遠位の骨の骨皮質に内側から食込ませる。したがって、本発明による回旋防止具は、操作が従来に比べて簡単で熟練を必要とせず、しかも確実である。

【0023】なお、アンカー釘7の前記小孔10およびスリット11は、脚7b、7bの先端を脛骨Sに食いませる手術を施した後、患者が動くことによって脚7b、7bの根元に反復する応力が加わった場合でも、応力の集中を防ぎ、脚7b、7bの疲労破壊を防止するのに有効である。近位アンカー12の前記小孔13およびスリット14についても同様の効果がある。

【0024】実験結果によれば、前記特開平8-103453号公報に開示されている公知の手術用回旋防止具では、図12の曲線Aで示すように、回転モーメントが10Kg・cm程度までは回旋角度の増大率は低く安定しているが、高い回転モーメント領域においては回旋角度の増加は著しい。これに対し、本発明による場合は、図12の曲線Bで示すように、回旋角度の増加率は、高い回転モーメント領域においても、低い回転モーメント領域における大きな差異がないことが認められる。これは、本発明の場合には、回転モーメントと回旋角度の比例関係が極めてよいことを意味している。また、本発明の場合には、図11から明らかなように、アンカー釘7はシリンドラ釘5内でがたつくことなく、円滑にスライドするようになっているので、回転中心位置の乱れが起きにくい利点がある。

【0025】この手術用回旋防止具は、骨折部位Bで骨が接合した後、体内から取出されるが、その場合には、まず近位アンカー12の小孔13を利用して開口3を通して操作し近位アンカー12を引き出し、次に小孔8を利用してアンカー釘7を開口3を通して操作しアンカー釘7を引き抜く。そして、シリンドラ釘5を最後に引き抜く。なお、本発明は下腿遠位骨折のみでなく、他の部位（上腕骨、大腿骨など）にも応用可能である。

【0026】

【発明の効果】以上に述べたように、本発明の回旋防止具によれば、手術に際し、膝等の部位を切開して脛骨等の骨の内腔に近位から遠位に向けてシリンダ釘を挿入し、シリンダ釘の内部にアンカー釘を挿入してスライドさせ、その先端部がシリンダ釘の先端に達したところで、体温程度の温度に露呈させるだけで、アンカー釘の脚が自動的にV字形に開いて、脛骨の骨皮質に内側から入り込んで固定される。したがって、手術が技術的に比較的簡単、確実になり、短時間で回旋防止手術を行うことができる。また、本発明の回旋防止具は、回転モーメントと回旋角度の比例関係が良く、しかも回旋中心の位置の乱れが起きにくい構成を容易にとることができるので、体内に施した後安定した回旋防止作用を果たす。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による腿、腕等の骨折に対する手術用回旋防止具を骨折部位に施した状態を示す図。

【図2】図1に示す手術用回旋防止具のシリンダ釘の正面図。

【図3】図2に示すシリンダ釘の右方から見た断面図。

【図4】図1に示す手術用回旋防止具のアンカー釘の側面図。

【図5】図4のアンカー釘の正面図。

【図6】図4のアンカー釘の脚が開いた状態を示す側面図。

図。

【図7】近位アンカーの側面図。

【図8】近位アンカーの正面図。

【図9】近位アンカーの脚が開いた状態を示す側面図。

【図10】シリンダ釘にアンカー釘を挿入する途中の過程を示す断面図。

【図11】シリンダ釘にアンカー釘を挿入し、温度への露呈を行ってその脚を開いた後の状態を示す断面図。

【図12】手術用回旋防止具の回転モーメントと回旋角度の関係の比較図。

【符号の説明】

- S 脛骨
- B 脛骨骨折部
- 2 凹部
- 3 開口
- 4 円錐形部
- 5 シリンダ釘
- 5a 開口
- 7 アンカー釘
- 7a アンカー釘の主体
- 7b アンカー釘の脚
- 8 小孔
- 12 近位アンカー
- 12b 近位アンカーの脚

【図1】

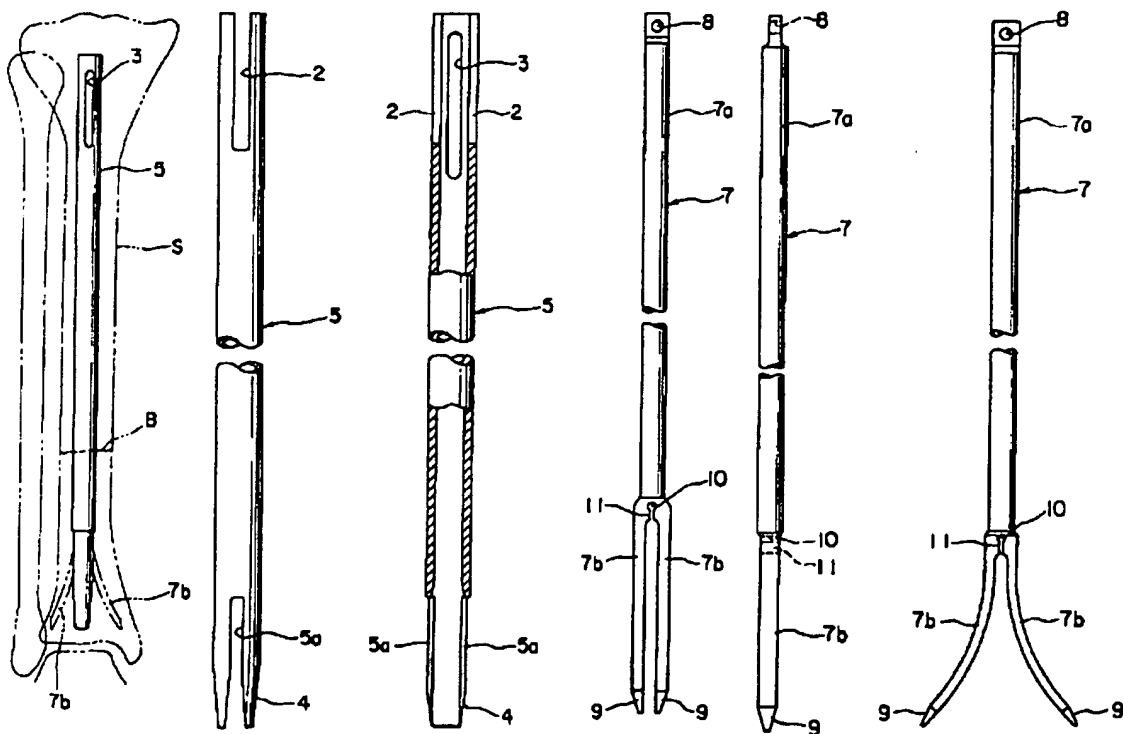
【図2】

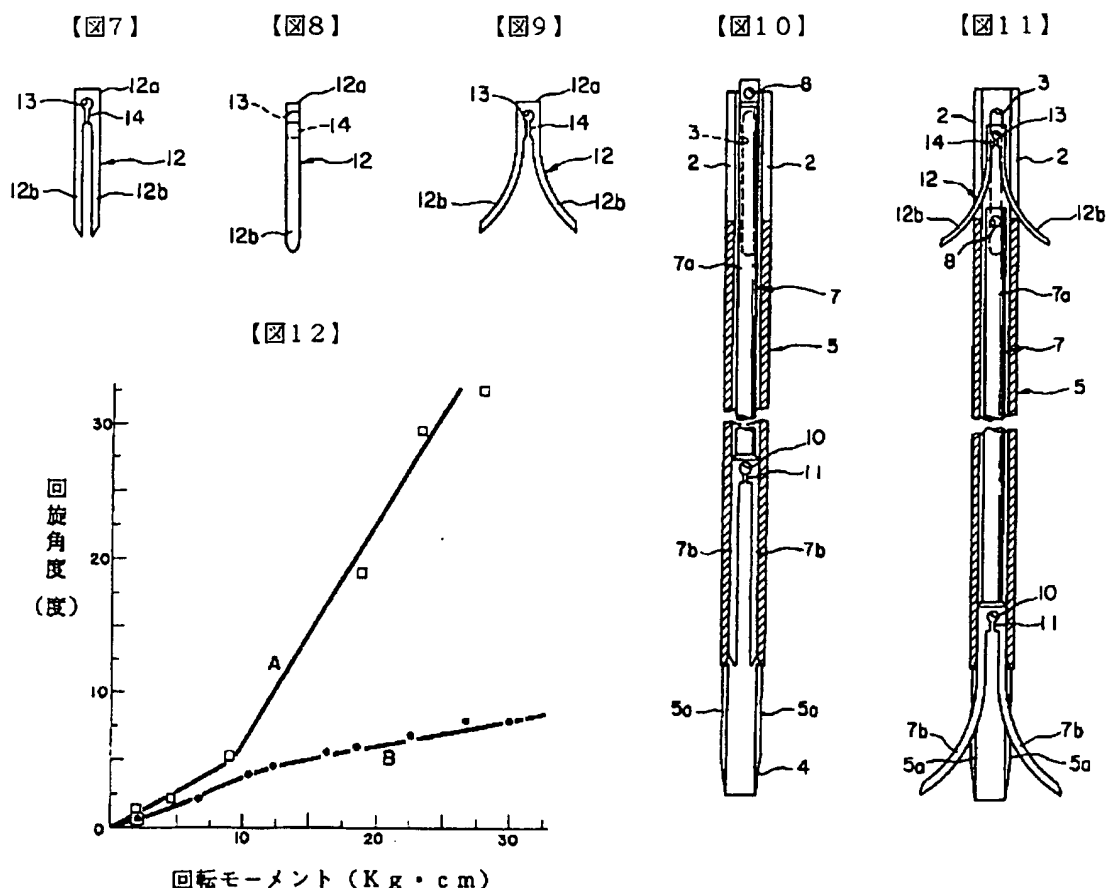
【図3】

【図4】

【図5】

【図6】





【手続補正書】

【提出日】平成8年10月16日

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】 大腿、上腕等の骨折に対する手術用回旋防止具

【特許請求の範囲】

【請求項1】 骨折した骨の髄腔内部に、骨折部を通してその近位から遠位にわたって挿入される中空円筒状のシリンダ釘であって、その遠位の端部に開口が形成されているシリンダ釘と、

このシリンダ釘の中空内部にその近位端から挿入され、かつ先端部がシリンダ釘の前記開口を通りシリンダ釘の斜め外部に突出して骨皮質内側に打込まれる細長いアンカー釘と、

からなる大腿、上腕等の骨折に対する手術用回旋防止具

において、

前記アンカー釘が、マルテンサイト逆変態終了温度以下ではシリンダ釘内に挿通可能な形状をもち、マルテンサイト逆変態終了温度を超えると先端部がシリンダ釘の前記開口を通して斜め外部に突出するように形状記憶処理を施された形状記憶合金により構成されていることを特徴とする手術用回旋防止具。

【請求項2】 前記シリンダ釘の遠位端部開口が、直径方向に対向する位置でシリンダ釘の長軸方向に形成した1対のスロットからなり、前記アンカー釘の先端部は、1対の脚を有し、これらの脚はマルテンサイト逆変態終了温度以下では互いに平行で直線状をなし、マルテンサイト逆変態終了温度を超えると前記スロットを通してV字状に開くように形状記憶処理を施されていることを特徴とする請求項1記載の手術用回旋防止具。

【請求項3】 前記アンカー釘の少なくとも先端部が形状記憶合金からなり、この形状記憶合金はTi-Ni合金であることを特徴とする請求項1または2記載の手術用回旋防止具。

【請求項4】前記シリンダ釘の近位端で、シリンダ釘を経て骨皮質内側に打ち込まれる近位アンカーが設けられていることを特徴とする請求項1、2または3項記載の手術用回旋防止具。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、大腿、上腕等の骨折、特に下腿遠位骨折に対する手術用回旋防止具に係り、特に脛骨が骨折した際に、その骨折部より近位の骨部分に対して遠位の骨部分が回旋することを防止しつつ両骨部分を固定するための手術用回旋防止具に関する。

【0002】

【従来の技術】下腿遠位骨折、特に脛骨遠位1/3骨折（脛骨の先端からほぼ1/3部分の骨折）は最も起き易い骨折であり、このような骨折が起きた場合には、脛骨の髓腔に中空円筒状シリンダ釘を脛骨近位端の部位から遠位へ向かって骨折部位を通して挿入し、骨折部位より遠位にある骨部分に、シリンダ釘を貫通して脛骨の横断方向にねじを打込んで、骨折部位より近位の骨と遠位の骨を固定することが行われている。

【0003】以上に述べた公知の方法は、骨折部位より近位の骨と遠位の骨を固定するためには有効であるが、皮切を加える必要があるとともに、横断方向へのねじの打込みをレントゲン線による透過像を観察しながら行う関係上レントゲン線被曝量が多くなり、しかも技術的に簡単ではないという問題がある。

【0004】

【課題を解決するための手段】この目的を解決するために、特開平8-103453号公報に開示されている手術用回旋防止具が提案されている。この公知技術によれば、骨折した脛骨の髓腔内部に、骨折部を通してその近位から遠位にわたって挿入される中空円筒状のシリンダ釘の遠位の端部が円錐形に形成され、この円錐形部に直径方向に対向して開口が形成され、シリンダ釘の中空内部にアンカー部材としての2本のキルシュナ鋼線がその近位端から挿入され、キルシュナ鋼線の弯曲した先端がシリンダ釘の前記開口の各々に案内されてそれを通過してシリンダ釘の斜め外部に突出して脛骨骨皮質内側に打込まれる。

【0005】より具体的に述べると、骨折部の手術に際し、脛骨近位を切開して脛骨の髓腔にその近位から遠位に向けてシリンダ釘を挿入し、次いで再び脛骨近位から2本のキルシュナ鋼線をシリンダ釘の内腔に挿入する。キルシュナ鋼線は一本ずつ挿入されるが、その際、各キルシュナ鋼線はその弯曲先端部の弯曲方向がシリンダ釘の内面の方に向くようにしておく。その挿入が進むにつれ、各キルシュナ鋼線の先端部はその尖端がシリンダ釘の内面に押付けられつつ滑り、先端の円錐形部の開口に達すると、押付けの弾力により先端部はその尖端が開口から外部へ突出する。この突出動作は、シリンダ釘の先

端部が円錐形であることにより起り易くなる。そして、各キルシュナ鋼線が最も前進させられた状態では、両キルシュナ鋼線はその近位端の屈曲部がシリンダ釘の近位端の凹部に引掛けられて保持され、さらにキルシュナ鋼線の先端部は開口から十分突出して骨皮質内側に打込まれてそれに固定される。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】以上に述べた公知の手術用回旋防止具においては、それを上述のようにして患部に装着する際に、弯曲部を有する2本のキルシュナ鋼線を、その先端部がシリンダ釘の中空内壁の方に向くように向きを定めたいうえでシリンダ釘の内部へ挿入していかなければ、キルシュナ鋼線先端部を最終的にシリンダ釘の遠位端の開口から突出させることができず、しかもキルシュナ鋼線はそれを弾力に抗してある程度変形させた状態でシリンダ釘の中空内部を遠位側へ押し進めていかなければならない。したがって、この作業は簡単ではなく熟練を要し、かつ時間がかかる。

【0007】また、この公知の手術用回旋防止具では、その両端間にかかる回転モーメントが小さい間は、それにより生起する両端間の回転の角度の増加は比較的小さくしかも比例的である。しかし、回転モーメントがある値を越えると、比例曲線の傾斜が急になり、回旋角度が急増するという問題がある。これは、回転モーメントと回旋角度の比例関係が良くないことを意味する。手術用回旋防止具には、良好な回転モーメントと回旋角度の比例関係が要求されるので、この点改良の余地がある。さらに、上記の公知の手術用回旋防止具では、シリンダ釘の内部にキルシュナ鋼線を緩く挿入してあるので、キルシュナ鋼線はシリンダ釘内部で動く可能性がある。

【0008】本発明は上述の問題を解決するためになされたもので、その目的は、患部に施すのが簡単かつ確実に、短時間で回旋防止手術を行うことができ、しかも回転モーメントと回旋角度の比例関係が良く、またシリンダ釘内部のアンカー釘の保持が安定している、大腿、上腕等の骨折に対する手術用回旋防止具を得ることにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、上記目的は、骨折した骨の髓腔内部に、骨折部を通してその近位から遠位にわたって挿入される中空円筒状のシリンダ釘であって、その遠位の端部に開口が形成されているシリンダ釘と、このシリンダ釘の中空内部にその近位端から挿入され、かつ先端部がシリンダ釘の前記開口を通りシリンダ釘の斜め外部に突出して骨皮質内側に打込まれるアンカー釘とからなる大腿、上腕等の骨折に対する手術用回旋防止具において、前記アンカー釘が、マルテンサイト逆変態終了温度以下ではシリンダ釘内に挿通可能な形状をもち、マルテンサイト逆変態終了温度を超えると先端部がシリンダ釘の前記開口を通して斜め外部に突

出するように形状記憶処理を施された形状記憶合金により構成されている手術用回旋防止具によって達成される。

【0010】前記シリンダ釘の遠位端部開口は、直径方向に対向する位置でシリンダ釘の長軸方向に形成した1対のスロットとし、前記アンカー釘の先端部は、1対の脚により構成し、これらの脚はマルテンサイト逆変態終了温度以下では互いに平行で直線状をなし、マルテンサイト逆変態終了温度を超えると前記スロットを通してV字状に開くように形状記憶処理を施したものとすることができる。

【0011】また、前記アンカー釘の少なくとも先端部を形状記憶合金とし、この形状記憶合金をTi-Ni合金で構成することができる。

【0012】さらにまた、前記シリンダ釘の近位端に、シリンダ釘を経て骨皮質内側に打ち込まれる近位アンカーを設けることができる。

【0013】

【発明の実施の形態】次に、図面を参照して本発明の実施の形態につき説明する。図1において、脛骨は符号Sにより示し、脛骨Sは下腿遠位ほぼ1/3の箇所に骨折部位Bがあるものとして示してある。そして、前述の公知例の場合と同様に、シリンダ釘5は図において上位にある膝の部位を切開することによって、脛骨Sの近位端（人体に近い端）から遠位（人体から遠い側）へ向かってその髄腔に挿入されている。

【0014】図2および図3に示すように、大腿、上腕等、特に下腿遠位の骨折に対する手術用回旋防止具の一部材をなすシリンダ釘5は例えばTi-Ni合金製で中空円筒状をなし、その近位端すなわち基端には、一対の直径方向に対向する凹部2が形成されている。凹部2は長軸方向のスロットの形状をなしている。また、シリンダ釘5の近位端には、同様に長軸方向に長い開口3が直径方向に対向して設けられている。開口3は凹部2とは異なり、シリンダ釘5の近位端で開放されていない。シリンダ釘5は図1から分かるように脛骨の長さより僅かに短く、その遠位端すなわち先端部は符号4で示すように円錐面状に形成されていて、先端へ行くほど細くなっている。そして、この円錐形部4を含む遠位端部には、直径方向に対向して1対の開口5a、5aが形成されている。これらの開口5a、5aはシリンダ釘5の長軸方向のスロットの形状をなしている。図2から明らかのように、開口5a、5aは前記凹部2と長軸方向に関して一線上の位置にある。

【0015】この手術用回旋防止具は、さらに、図4および図5に示すアンカー釘7を備えている。アンカー釘7は円柱状ロッド材の主体7aを有し、その近位端には小孔8が形成されている。小孔8のある部分は偏平形状にしておくのが望ましい。主体7aの遠位端からは1対の平行な脚7bが遠位側へ向かって一体的に突出して

いる。脚7bの基端は互いに一体をなしており、また1対の脚7b、7bによって構成される横断面形状は、前記シリンダ釘5の内部空間にスライド可能に嵌まり得る形状になっている。1対の脚7b、7bの先端の外側面9はテーパ面となっており、これによって脚7b、7bの先端は鋭い形状となっている。アンカー釘7の長さは後述するところから分かるように、シリンダ釘5の長さより少し短くなっている。また、1対の脚7b、7bの基端部には小孔10が形成され、この小孔10はスリット11を介して脚7b、7b間の空間に通じている。小孔10とスリット11は後述のように応力の分散のために設けられている。

【0016】本発明によれば、アンカー釘7は全体的に形状記憶合金により形成されている。好適な形状記憶合金はTi-Ni合金である。このTi-Ni合金は、マルテンサイト逆変態終了温度が例えば人体温度近くになるように溶体化処理と形状記憶処理を施してある。そして、前記脚7b、7bは、人体温度以上の温度、例えば35℃以上の温度では図4に示す平行状態から図6に示すV字形状に開くようになっている。

【0017】図7から図9は、本発明の手術用回旋防止具に用いる近位アンカー12を示す。この近位アンカー12は、基部12aと1対の平行な脚12b、12bとから一体的に形成されており、基部12aには小孔13とスリット14が形成されている。小孔13とスリット14も後述のように応力の集中を防ぐためのものである。この近位アンカー12も前記アンカー釘7と同様に形状記憶合金、例えばTi-Ni合金により形成することができる。そして、図7に示すように脚12b、12bが平行状態にある近位アンカー12をマルテンサイト逆変態終了温度を超える温度、例えば35℃以上の温度にすると、図9に示すように脚12b、12bがV字形状に開くようになっている。

【0018】次に、以上に述べた本発明の手術用回旋防止具を用いた手術方法について説明する。まず、骨折部の手術に際し、下腿遠位の骨折の場合には、脛骨近位端の部位を切開して脛骨Sの髄腔にその近位から遠位に向けてシリンダ釘5を図1に実線で示すように挿入する。これによって、シリンダ釘5は図1に示すように脛骨Sの骨折部位Bの近位側から遠位側にわたって位置することになる。シリンダ釘5が図1の位置を占めたところで、同じ脛骨近位端の部位からアンカー釘7をシリンダ釘5の内腔に挿入する。アンカー釘7は、それをシリンダ釘5の内腔に挿入する前に、低温水、例えば0℃の水に浸漬して脚7b、7bが平行状態になるようにしておく。また、アンカー釘7の脚7b、7bは、円周方向に関してシリンダ釘5の前記凹部2、2の位置にそれぞれ合致するようにしておく。したがって、アンカー釘7をシリンダ釘5の内腔に近位端から遠位側へ向かって挿入する途中の状態は図10に示すようになる。この状態で

は、アンカー釘7の主体7aとシリング釘5の内周壁との間には隙間が生じ、また脚7b、7bの外周面はシリング釘5の内周壁に接してそれにより案内される。図10の状態からアンカー釘7をさらに押し進めると、脚7b、7bは、シリング釘5の遠位端の開口5a、5aの内側始点に隣接するようになる。

【0019】この状態で、シリング釘5に対して、脛骨近位端の部位から人体温度以上の温水、例えば36～38℃の温水を循環させる。これによって、アンカー釘7の脚7b、7bは4～5秒でV字状に開いて図11に示すように外側へ変形する。なお、温水を循環させなくても、人体温度によって脚7b、7bをV字状に外側へ変形させることは可能である。そして、この変形によって、脚7b、7bの先端は骨折部位Bより遠位の脛骨部分に食込んで固定される。その状態は図1に仮想線により示す通りである。

【0020】次に、図7ないし図9に示した近位アンカー12を図11に示すように施す。すなわち、図7および図8に示すように開いていない状態の近位アンカー12を、その脚12b、12bがシリング釘5の前記凹部2、2の位置にそれぞれ合うようにして脛骨近位端の部位からシリング釘5の近位端に挿入する。これにより、近位アンカー12は前記温水または人体の熱による作用を受けて、その脚12b、12bは、図11に示すようにV字形に開き、凹部2、2を通過して外側に変形突出して、脛骨Sの骨折部位Bの近位側に食い込む。

【0021】このようにして、シリング釘5の骨折部Bに関して遠位の開口5a、5aを通過して、シリング釘5に拘束された脚7b、7bが脛骨Sに食い込み、またシリング釘5の骨折部Bに関して近位の凹部2、2を通過して、シリング釘5に拘束された脚12b、12bが脛骨Sに食い込むので、骨折部Bに関して近位の脛骨Sの部分と、骨折部Bに関して遠位の脛骨Sの部分とは、シリング釘5を介して互いに回転が阻止される。

【0022】このように、アンカー釘7を、シリング釘5の中空内部に挿入し易い曲りのない形状にしておいてから、シリング釘5の中空内部に挿入し、ついで人体温度に露呈することによってアンカー釘7の脚7b、7bを自動的に開かせることができる。そして、これにより、脚7b、7bをシリング釘5の遠位端から斜め外側に自然に突出させて遠位の骨の骨皮質に内側から食込ませる。したがって、本発明による回旋防止具は、操作が従来に比べて簡単で熟練を必要とせず、しかも確実である。

【0023】なお、アンカー釘7の前記小孔10およびスリット11は、脚7b、7bの先端を脛骨Sに食いませる手術を施した後、患者が動くことによって脚7b、7bの根元に反復する応力が加わった場合でも、応力の集中を防ぎ、脚7b、7bの疲労破壊を防止するのに有効である。近位アンカー12の前記小孔13およびスリ

ット14についても同様の効果がある。

【0024】実験結果によれば、前記特開平8-103453号公報に開示されている公知の手術用回旋防止具では、図12の曲線Aで示すように、回転モーメントが10Kg・cm程度までは回旋角度の増大率は低く安定しているが、高い回転モーメント領域においては回旋角度の増加は著しい。これに対し、本発明による場合は、図12の曲線Bで示すように、回旋角度の増加率は、高い回転モーメント領域においても、低い回転モーメント領域におけると大きな差異がないことが認められる。これは、本発明の場合には、回転モーメントと回旋角度の比例関係が極めてよいことを意味している。また、本発明の場合には、図11から明らかなように、アンカー釘7はシリング釘5内でがたつくことなく、円滑にスライドするようになっているので、回転中心位置の乱れが起きにくい利点がある。

【0025】この手術用回旋防止具は、骨折部位Bで骨が接合した後、体内から取出されるが、その場合には、まず近位アンカー12の小孔13を利用して開口3を通して操作し近位アンカー12を引き出し、次に小孔8を利用してアンカー釘7を開口3を通して操作しアンカー釘7を引き抜く。そして、シリング釘5を最後に引き抜く。なお、本発明は下腿遠位骨折のみでなく、他の部位（上腕骨、大腿骨など）にも応用可能である。

【0026】

【発明の効果】以上に述べたように、本発明の回旋防止具によれば、手術に際し、脛骨近位端等の部位を切開して脛骨等の骨の髓腔に近位から遠位に向けてシリング釘を挿入し、シリング釘の内部にアンカー釘を挿入してスライドさせ、その先端部がシリング釘の先端に達したところで、体温程度の温度に露呈させるだけで、アンカー釘の脚が自動的にV字形に開いて、脛骨の骨皮質に内側から入り込んで固定される。したがって、手術が技術的に比較的簡単、確実になり、短時間で回旋防止手術を行うことができる。また、本発明の回旋防止具は、回転モーメントと回旋角度の比例関係が良く、しかも回旋中心の位置の乱れが起きにくい構成を容易にとることができるので、体内に施した後安定した回旋防止作用を果たす。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による大腿、上腕等の骨折に対する手術用回旋防止具を骨折部位に施した状態を示す図。

【図2】図1に示す手術用回旋防止具のシリング釘の正面図。

【図3】図2に示すシリング釘の右方から見た断面図。

【図4】図1に示す手術用回旋防止具のアンカー釘の側面図。

【図5】図4のアンカー釘の正面図。

【図6】図4のアンカー釘の脚が開いた状態を示す側面図。

【図7】近位アンカーの側面図。

【図8】近位アンカーの正面図。

【図9】近位アンカーの脚が開いた状態を示す側面図。

【図10】シリンダ釘にアンカー釘を挿入する途中の過程を示す断面図。

【図11】シリンダ釘にアンカー釘を挿入し、温度への露呈を行ってその脚を開いた後の状態を示す断面図。

【図12】手術用回旋防止具の回転モーメントと回旋角度の関係の比較図。

【符号の説明】

S 脛骨

B 脛骨骨折部

2 凹部

3 開口

4 円錐形部

5 シリンダ釘

5a 開口

7 アンカー釘

7a アンカー釘の主体

7b アンカー釘の脚

8 小孔

12 近位アンカー

12b 近位アンカーの脚

【手続補正2】

【補正対象書類名】図面

【補正対象項目名】図2

【補正方法】変更

【補正内容】

【図2】

